

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2003 (24.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/061211 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04L 12/417

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT03/00001

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Januar 2003 (03.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 67/2002 17. Januar 2002 (17.01.2002) AT(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): BERNECKER+RAINER INDUSTRIE-ELEKTRONIK GESELLSCHAFT MBH [AT/AT]; A-5142 Eggelsberg 120 (AT).

(72) Erfinder; und

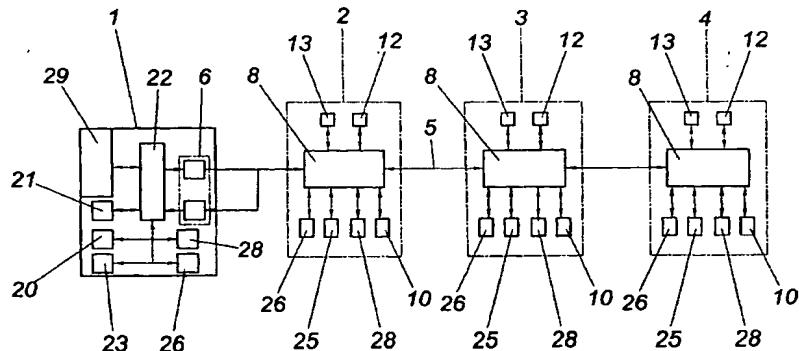
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): BERNECKER, Erwin [AT/AT]; Mitterndorf 70, A-5122 Ach (AT). RAINER, Josef [AT/AT]; Holzöster 16, A-5131 Franking (AT).

(74) Anwälte: HÜBSCHER, Gerhard usw.; Spittelwiese 7, A-4020 Linz (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: SYSTEM FOR TRANSMITTING DATA IN A SERIAL BUS HAVING A CONTROL DEVICE

(54) Bezeichnung: ANLAGE ZUM ÜBERTRAGEN VON DATEN IN SERIELLEN BUS MIT EINEM STEUERGERÄT



(57) Abstract: The invention relates to a system for transmitting data in a serial bus having a control device (1), which comprises a transmitting/receiving unit (6) for data fields (16, 17, 18) to be combined to form a data frame (19), and having bus nodes (2, 3, 4) that comprise an evaluation circuit (8) for reading in and reading out data fields (15, 14, 11, 16, 17, 18) in data frames (9, 19). In order to ensure advantageous transmission conditions, the invention provides that at least bus node (4) at the end of the bi-directional bus located opposite the control unit (1) has a transmitting device (10), which can be controlled according to a control signal (7) of the control unit (1) and which is provided for a data frame (9) that accommodates data fields (15, 14, 11) to be read in by bus nodes (2, 3, 4). In addition, the evaluation circuit (8) of the remaining bus nodes (2, 3) forms control stages (12) for enlarging the data frame (9), which is transmitted by bus node (4) situated at the end, with the data fields (15, 14) to be read into the data frame (9) each time. With the specification of addresses for the individual bus nodes, it is possible for the control device to generate, in particular, data frames that contain data fields but not necessarily for all bus nodes. These data frames provided, in particular, with addresses can be sent by the control device in a time window that is not required by the customary transmission cycle whereby enabling the addressed bus nodes to be preferably supplied with data.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anlage zum Übertragen von Daten in einem seriellen Bus mit einem Steuergerät (1), das eine Sende- und Empfangseinheit (6) für zu einem Datenrahmen (19) zusammengefasste Datenfelder (16, 17, 18) aufweist, und mit Busteilnehmern (2, 3, 4) beschrieben, die eine Auswerteschaltung (8) zum Ein- und Auslesen

WO 03/061211 A1*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

von Datenfeldern (15, 14, 11, 16, 17, 18) in Datenrahmen (9, 19) besitzen. Um vorteilhafte Übertragungsbedingungen sicherzustellen, wird vorgeschlagen, dass zumindest der Busteilnehmer (4) am dem Steuergerät (1) gegenüberliegenden Ende des bidirektionalen Busses eine in Abhängigkeit von einem Steuersignal (7) des Steuergeräts (1) ansteuerbare Sendeeinrichtung (10) für einen die von den Busteilnehmern (2, 3, 4) einzulesenden Datenfelder (15, 14, 11) aufnehmenden Datenrahmen (9) aufweist und dass die Auswerteschaltung (8) der übrigen Busteilnehmer (2, 3) Steuerstufen (12) zur Erweiterung des vom endseitigen Busteilnehmer (4) gesendeten Datenrahmens (9) um die jeweils in den Datenrahmen (9) einzulesenden Datenfelder (15, 14) bildet. Mit dem Vorgeben von Adressen für die einzelnen Busteilnehmer ist es dem Steuergerät möglich, besondere Datenrahmen zu erstellen, die nicht notwendigerweise für alle Busteilnehmer Datenfelder beinhalten. Diese besonderen mit Adressen versehenen Datenrahmen können vom Steuergerät in einer durch den üblichen Übertragungszyklus nicht benötigten Zeitfenster versandt werden, so dass die adressierten Busteilnehmer bevorzugt mit Daten versorgt werden können.

ANLAGE ZUM ÜBERTRAGEN VON DATEN IN EINEM SERIELLEN BUS MIT EINEM STEUERGERÄT**Technisches Gebiet**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zum Übertragen von Daten in einem seriellen Bus mit einem Steuergerät, das eine Sende- und Empfangseinheit für zu einem Datenrahmen zusammengefaßte Datenfelder aufweist, und mit Busteilnehmern, die eine Auswerteschaltung zum Ein- und Auslesen von Datenfeldern in Datenrahmen besitzen.

Stand der Technik

Um eine störungsfreie Datenübertragung in einem seriellen Bus bestehend aus einem Steuergerät und mehreren Busteilnehmern zu erreichen, ist es bekannt (EP 586715 A1), zur Überwachung der Datenübertragung zwischen dem Steuergerät und den Busteilnehmern zusätzliche Steuerleitungen vorzusehen. Nachteilig bei dieser bekannten Steuerung der Datenübertragung ist vor allem, daß eine Vielzahl an parallelen Leitungen erforderlich wird, was insbesondere bei größeren örtlichen Entfernungen der Busteilnehmer zu einem hohen Verkabelungsaufwand führt. Hinzu kommt, daß mit dem Ansteigen der Anzahl der verlegten Leitungen einerseits das Risiko eines Leitungsdefektes zunimmt und anderseits eine Fehlersuche erschwert wird.

Zur Vermeidung einer Vielzahl von parallelen Leitungen ist es bekannt (DE 197 42 716 A1), einen seriellen Bus mit einer Hin- und einer Rückleitung in Form einer unidirektionalen Ringleitung vorzusehen. Von einem Steuergerät wird über eine Sende- und Empfangseinrichtung ein Datenrahmen aus den einzelnen Busteilnehmern zugehörigen Datenfeldern gesendet, deren Größe durch die maximal übertragbare Datenmenge zwischen dem Steuergerät und dem jeweiligen Busteilnehmer bestimmt wird. Da den Busteilnehmern vom Steuergerät je

ein Datenfeld zugewiesen wurde und die Position der Datenfelder im Datenrahmen bekannt ist, sind die wesentlichen Voraussetzungen erfüllt, um über Auswertestufen Daten für die einzelnen Busteilnehmer aus den zugehörigen Datenfeldern des Datenrahmens auslesen und anschließend Daten der Busteilnehmer in diese Datenfelder einlesen zu können. Nachdem die Busteilnehmer nacheinander die Daten aus den zugehörigen Datenfeldern ausgelesen und gegebenenfalls durch eigene Daten ersetzt haben, wird der Datenrahmen mit den rückgemeldeten Daten über die Rückleitung dem Steuergerät zugeleitet. Fällt einer der Busteilnehmer in dieser unidirektionalen Ringleitung aus, so verliert der gesamte Bus seine Funktionalität, da dem Steuergerät keine Daten mehr von den Busteilnehmern übermittelt werden können. Außerdem verringert die auf die maximal zu übertragende Datenmenge abgestimmte Größe der einzelnen Datenfelder die Übertragungsrate, wenn sich erhebliche Unterschiede zwischen den von den Busteilnehmern zu empfangenden und zu sendenden Datenmengen ergeben, weil durch die Vorgabe einer auf die jeweils größte Datenmenge abgestimmten Datenfeldgröße die Datenfelder für die Übermittlung geringerer Datenmengen nur teilweise genutzt werden. Ist nun eine Datenübertragung in einer vorbestimmten Zeitspanne gefordert, was ja bei einer üblichen zyklischen Datenübertragung zum Steuern einer Anlage der Fall sein muß, so kann aufgrund der notwendigen Größe der über den seriellen Bus zu versendenden Datenrahmen unter Umständen eine Beschränkung der Anzahl an Busteilnehmern erforderlich werden. Hinzu kommt, daß die Zykluszeit zusätzlich durch die Übertragung von Prüfungsdaten belastet wird, die gesondert von den Datenrahmen übertragen werden müssen.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur Datenübertragung in einem seriellen Bus der eingangs beschriebenen Art so auszustalten, daß der Verkabelungsaufwand gering gehalten werden kann, daß ein Teilbetrieb auch bei Ausfall eines Busteilnehmers möglich ist und daß eine vergleichsweise hohe Übertragungsrate sichergestellt wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß zumindest der Busteilnehmer am dem Steuergerät gegenüberliegenden Ende des bidirektionalen Busses eine in Abhängigkeit von einem Steuersignal des Steuergeräts ansteuerbare Sendeeinrichtung für einen die von den Busteilnehmern einzulesenden Datenfelder aufnehmenden Datenrahmen aufweist und daß die Auswerteschaltung der übrigen Busteilnehmer Steuerstufen zur Erweiterung des vom endseitigen Busteilnehmer gesendeten Datenrahmens um die jeweils in den Datenrahmen einzulesenden Datenfelder bildet.

Mit dem Vorsehen eines bidirektionalen seriellen Busses kann auf eine von der Hinleitung gesonderte Rückleitung und damit auf einen größeren Verkabelungsaufwand verzichtet werden, was einerseits die Betriebssicherheit verbessert und andererseits eine Fehlersuche erleichtert. Zur Synchronisation der Datenübertragungen können in einfacher Weise vom Steuergerät Steuersignale, beispielsweise Steuerimpulse oder Steuerimpulsfolgen, über den Bus an alle Busteilnehmer versandt werden. Diese Steuersignale veranlassen die Sendeeinheit des Busteilnehmers am dem Steuergerät gegenüberliegenden Ende des Busses jeweils einen Datenrahmen zu erstellen, in den die Datenfelder der einzelnen Busteilnehmern nacheinander eingelesen werden, so daß sich der Datenrahmen von Busteilnehmer zu Busteilnehmer stufenweise vergrößert, wenn der jeweils vorgelagerte Busteilnehmer sein Datenfeld in den Datenrahmen einliest. Nach dem Einlesen des Datenfeldes des dem Steuergerät nächsten Busteilnehmers liegt der vollständige, die Datenfelder aller Busteilnehmer beinhaltende Datenrahmen vor.

Weist jeder Busteilnehmer eine Sendeeinrichtung für einen Datenrahmen zur Aufnahme der eigenen und vorzugsweise der Datenfelder der vorgeordneten Busteilnehmer auf, so kann ein Busteilnehmer ausfallen und trotzdem eine beschränkte Datenübermittlung aufrecht erhalten werden. Über den jeweils dem ausgefallenen Busteilnehmer unmittelbar vorgeordneten Busteilnehmer kann ja in einem solchen Fall ein Datenrahmen für die auf die vorgelagerten Busteilnehmer bezogenen Datenfelder erstellt und abgesandt werden. Somit eröffnet sich dem Steuergerät die Möglichkeit, einerseits einen Teilbetrieb des seriellen Bus-

ses bis zum ausgefallenen Busteilnehmer aufrecht zu erhalten und andererseits den ausgefallenen Busteilnehmer zu erkennen und anzuzeigen.

Das Steuergerät kann je einen mit einer Initialisierungseinrichtung verbundenen Speicher für die Größen der ein- und auszulesenden Datenfelder der jeweiligen Busteilnehmer aufweisen. Aufgrund der bekannten Reihenfolge der an das Steuergerät angeschlossenen Busteilnehmer wird die vorteilhafte Voraussetzung geschaffen, sowohl Datenrahmen zum Versenden an die Busteilnehmer zu erstellen als auch die Datenfelder aus den empfangenen Datenrahmen den jeweiligen Busteilnehmern zuzuordnen. Werden die Datenrahmen nur aus den ein- oder den auszulesenden Datenfeldern der Busteilnehmer gebildet, so ergeben sich besonders günstige Übertragungsbedingungen für Busteilnehmer mit einem vergleichsweise ungünstigen Größenverhältnis von ein- und auszulesenden Datenfeldern. Die Zykluszeiten einer Datenübertragung können somit klein gehalten werden, was unter anderem eine hohe Datenübertragungsrate erlaubt. Ist die Zyklusperiode für eine Datenübertragung vorbestimmt, so bietet der serielle Bus auch bei ungünstigen Größenverhältnissen von ein- und auszulesenden Datenfeldern die Möglichkeit, eine vergleichsweise hohe Anzahl an Busteilnehmern anzuschließen.

Da Busteilnehmer in einem seriellen Bus meist unterschiedliche Dringlichkeiten für die Datenübertragung aufweisen, muß die Zykluszeit für eine Datenübertragung so ausgelegt werden, daß auch Busteilnehmer mit dringlich benötigten Datenfeldern rechtzeitig versorgt werden können. Mit dem Vorgeben von Adressen für die einzelnen Busteilnehmer ist es dem Steuergerät möglich, besondere Datenrahmen zu erstellen, die nicht notwendigerweise für alle Busteilnehmer Datenfelder beinhalten. Diese besonderen mit Adressen versehenen Datenrahmen können vom Steuergerät in einer durch den üblichen Übertragungszyklus nicht benötigten Zeitfenster versandt werden, so daß die adressierten Busteilnehmer bevorzugt mit Daten versorgt werden können. Somit sind die Übertragungszyklen für alle Busteilnehmer nicht notwendigerweise nach den höchsten Übertragungsraten auszulegen.

Mit dem Erstellen von Prüfungsdaten aus den Datenrahmen können auf einfache Weise Fehler in der Datenübertragung erkannt werden. Zu diesem Zweck kann eine Kodiereinrichtung zu den entweder vom Steuergerät oder vom Busteilnehmer erstellten Datenrahmen Prüfungsdaten ermitteln, die mit dem jeweiligen Datenrahmen versandt werden. Um nun auch die von den Busteilnehmern um je ein Datenfeld erweiterten Datenrahmen auf Korrektheit überprüfen zu können, ersetzt die Kodiereinrichtung der einzelnen Busteilnehmer die jeweils vom vorhergehenden Busteilnehmer erstellten Prüfungsdaten durch Prüfungsdaten, die aus dem mit dem eigenen Datenfeld erweiterten Datenrahmen gebildet werden. Eine in jedem Busteilnehmer vorgesehene Überprüfungseinrichtung steuert die zugehörige Auswertestufe an, um nur bei erfolgreicher Überprüfung das Ein- und Auslesen der Datenfelder der empfangenen Datenrahmen zu erlauben, so daß keine fehlerhaft übertragen Daten übernommen werden. Da die Prüfungsdaten an die Größen der Datenrahmen gebundenen sind und auch stets mit den Datenrahmen versandt werden, wird die Größe der Zykluszeiten für eine Datenübertragung nur vergleichsweise wenig beeinflußt. Tritt ein Fehler in der Datenübertragung auf, so kann beispielsweise eine erneute Sendung des Datenrahmens oder auch eine Überprüfung des seriellen Busses erfolgen.

Fehler in der Datenübertragung können nicht nur mit Prüfungsdaten, sondern auch mit der am Steuergerät vorhanden Recheneinheit über eine Vollständigkeitsüberprüfung der empfangenen Datenrahmen erkannt werden. Fehlen beispielsweise Datenfelder in Datenrahmen, was unter anderem bei Fehlverhalten von Busteilnehmern der Fall sein kann, so ist dies von dem Steuergerät ohne weiteres erkennbar.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

In den Zeichnungen ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anlage zur Datenübertragung in einem seriellen Bus in einem Blockschaltbild und

Fig. 2 den zeitlichen Ablauf einer Datenübertragung im Bus nach der Fig.1.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der serielle Bus ein Steuergerät 1 und drei Busteilnehmer 2, 3, und 4, die über eine bidirektionale Leitung 5 miteinander verbunden sind. Eine Sende- und Empfangseinheit 6 des Steuergeräts 1 sendet an die Busteilnehmer 2, 3, 4 entsprechend der Fig. 2 ein Steuersignal 7, das zeitlich versetzt von den Busteilnehmern 2, 3, 4 empfangen wird und eine Auswertestufe 8 des Busteilnehmers 4 am Ende der Leitung 5 veranlaßt, einen Datenrahmen 9 über eine Sendeeinrichtung 10 in Richtung des Steuergeräts 1 zu senden, wobei die an das Steuergerät 1 zu übertragenden, zu einem Datenfeld 11 zusammengefaßten Daten mit Hilfe einer Steuerstufe 12 aus entsprechenden Datenspeichern 13 ausgelesen und dem Datenrahmen 9 hinzugefügt werden. Die vorgelagerten Busteilnehmer 2, 3 weisen ebenfalls Auswertestufen 8 auf, die über Steuerstufen 12 entsprechende Datenfelder 14, 15 aus Datenspeichern 13 in den Datenrahmen 9 einlesen, der somit durch die Datenfelder 14 und 15 stufenweise erweitert wird, so daß das Steuergerät 1 alle Datenfelder 15, 14, 11 der Busteilnehmer 2, 3, 4 empfängt. Die vom Steuergerät 1 an alle Busteilnehmer 2, 3, 4 zu übertragenden Datenfelder 16, 17, 18 werden ebenfalls in einen Datenrahmen 19 zusammengefaßt und über die Sende- und Empfangseinheit 6 versandt. Da den Busteilnehmern 2, 3, 4 die Position des ihnen zugehörigen Datenfeldes 16, 17, 18 im Datenrahmen 19 bekannt ist, können diese Datenfelder 16, 17, 18 über die Auswertestufen 8 zur Weiterverarbeitung ausgelesen werden. Mit dem erneuten Senden des Steuersignales 7 beginnt ein neuer Übertragungszyklus in der bereits beschriebenen Art.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel sind alle Busteilnehmer 2, 3, 4 mit einer Sendeeinrichtung 10 für einen Datenrahmen 9 zur Aufnahme der eigenen und vorzugsweise der Datenfelder 14, 15 der bezüglich des Steuergeräts 1 vorgeordneten Busteilnehmer ausgerüstet. Fällt z. B. der letzte Busteilnehmer 4 aus, so kann zufolge dieser Maßnahmen der unmittelbar vorgeordnete Busteilnehmer 3

als jeweils endseitiger Busteilnehmer für eine Erstellung eines entsprechenden Datenrahmens sorgen.

Eine Initialisierungseinrichtung 20 des Steuergeräts 1 erkennt auf bekannte Weise die Reihenfolge der an das Steuergerät 1 angeschlossenen Busteilnehmer 2, 3, 4 und schreibt in weiterer Folge die aus den Busteilnehmern 2, 3, 4 über Erkennungsdaten ausgelesene Größen der ein- und auszulesenden Datenfelder 15, 14, 11, 16, 17, 18 in einen Speicher 21 des Steuergeräts 1. Aufgrund der bekannten Reihenfolge sowie der Größe der Datenfelder 16, 17, 18 ist es einer Recheneinheit 22 des Steuergeräts 1 möglich, Datenrahmen 19 für alle Busteilnehmer 2, 3, 4 zu erstellen. Empfängt das Steuergerät 1 einen Datenrahmen 9, so kann über die gespeicherten Größen der auszulesenden Datenfelder 11, 14, 15 sowie die Reihenfolge der Busteilnehmer 2, 3, 4 im Bus jedes Datenfeld 11, 14, 15 einem Busteilnehmer 2, 3, 4 zugeordnet werden. Die Initialisierungseinrichtung 20 übermittelt den Busteilnehmern 2, 3, 4 jeweils die Position ihres Datenfeldes 16, 17, 18 im Datenrahmen 19, beispielsweise während einer Startphase, so daß jeder Busteilnehmer 2, 3, 4 aus dem empfangenen Datenrahmen 19 sein Datenfeld 16, 17, 18 entnehmen kann.

Das Steuergerät 1 weist einen mit der Recheneinheit 22 verbundenen Adressenspeicher 23 für Adressen 24 der Busteilnehmer 2, 3, 4 auf. In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann das Steuergerät 1 Datenfelder 16a, 17a, die in der Zeitspanne zwischen der Übertragung der Datenrahmen 9 und 19 asynchron innerhalb eines Übertragungszyklus gesendet werden können, mit den zugehörigen Adressen 24 der jeweiligen Busteilnehmer 2, 3 versehen, um die Busteilnehmer 2, 3 mit zusätzlichen Daten zu versorgen bzw. von diesen Busteilnehmern 2, 3 zusätzlich Daten abfragen zu können. Die Datenrahmen für diese asynchron übermittelbaren Datenfelder 16a, 17a, 14a, 15a sind in der Fig. 2 mit 9a und 19a bezeichnet. Eine Erkennungsschaltung 25 jeder Busteilnehmers 2, 3, 4 erlaubt seiner jeweiligen Auswertestufe 8 ein Auslesen des Datenfeldes 16a, 17a bei übereinstimmender Adresse 24. Die Sendeeinrichtung 10 des in der Teilnehmerfolge zuletzt adressierten Busteilnehmers 3, sendet einen Datenrahmen 9a für sein eigenes Datenfeld 14a und das Datenfeld 15a des vorgeordne-

ten, adressierten Busteilnehmers 2 in Richtung des Steuergeräts 1 zurück. Die Erkennungsschaltung 25 des anderen adressierten Busteilnehmers 2 erlaubt seiner Auswertestufe 8 das Erweitern dieses Datenrahmens 9a um das auszulesende Datenfeld 15a. Somit kann, wie in Fig. 2 dargestellt, eine Übertragung von Datenfeldern 16a und 17a nur an zwei Busteilnehmer 2 und 3 erfolgen. Da das Steuergerät 1 jeweils das Datenfeld 14a des zuletzt adressierten Busteilnehmers 3 im Datenrahmen 19a zuerst sendet, ist der zuletzt im Bus angesprochene Busteilnehmer 3 auf einfache Weise bestimbar, so daß dieser Busteilnehmer 3 den asynchron empfangenen Datenrahmen 19a nicht weitersendet.

Um Fehler in der Datenübertragung zu erkennen, erstellt eine Kodiereinrichtung 26 des Steuergeräts 1 von jedem zu versendenden Datenrahmen 19, 19a Prüfungsdaten 27, die mit dem Datenrahmen 19, 19a versandt werden. Eine Überprüfungseinrichtung 28 der Busteilnehmer 2, 3, 4 erlaubt der Auswertestufe 8 ein Ein- und Auslesen der jeweiligen Datenfelder, falls diese fehlerfrei übertragen wurden. Werden Datenrahmen 9, 9a mit von den Busteilnehmern 2, 3, 4 einzulesenden Datenfeldern 15, 14, 11, 15a, 14a erweitert, so ersetzt die Kodiereinrichtung 26 des jeweiligen Busteilnehmers die empfangenen Prüfungsdaten durch neue Prüfungsdaten 27, die aus dem erweiterten Datenrahmen gebildet werden. Die neuen Prüfungsdaten 27 werden beispielsweise am Ende des Datenrahmens 9, 9a angehängt. Zusätzlich weist auch das Steuergerät 1 eine Überprüfungseinrichtung 28 auf, um der Recheneinheit 22 ein Auslesen der empfangenen Datenrahmen 9, 9a nur nach erfolgreicher Überprüfung der empfangenen Prüfungsdaten 27 zu ermöglichen.

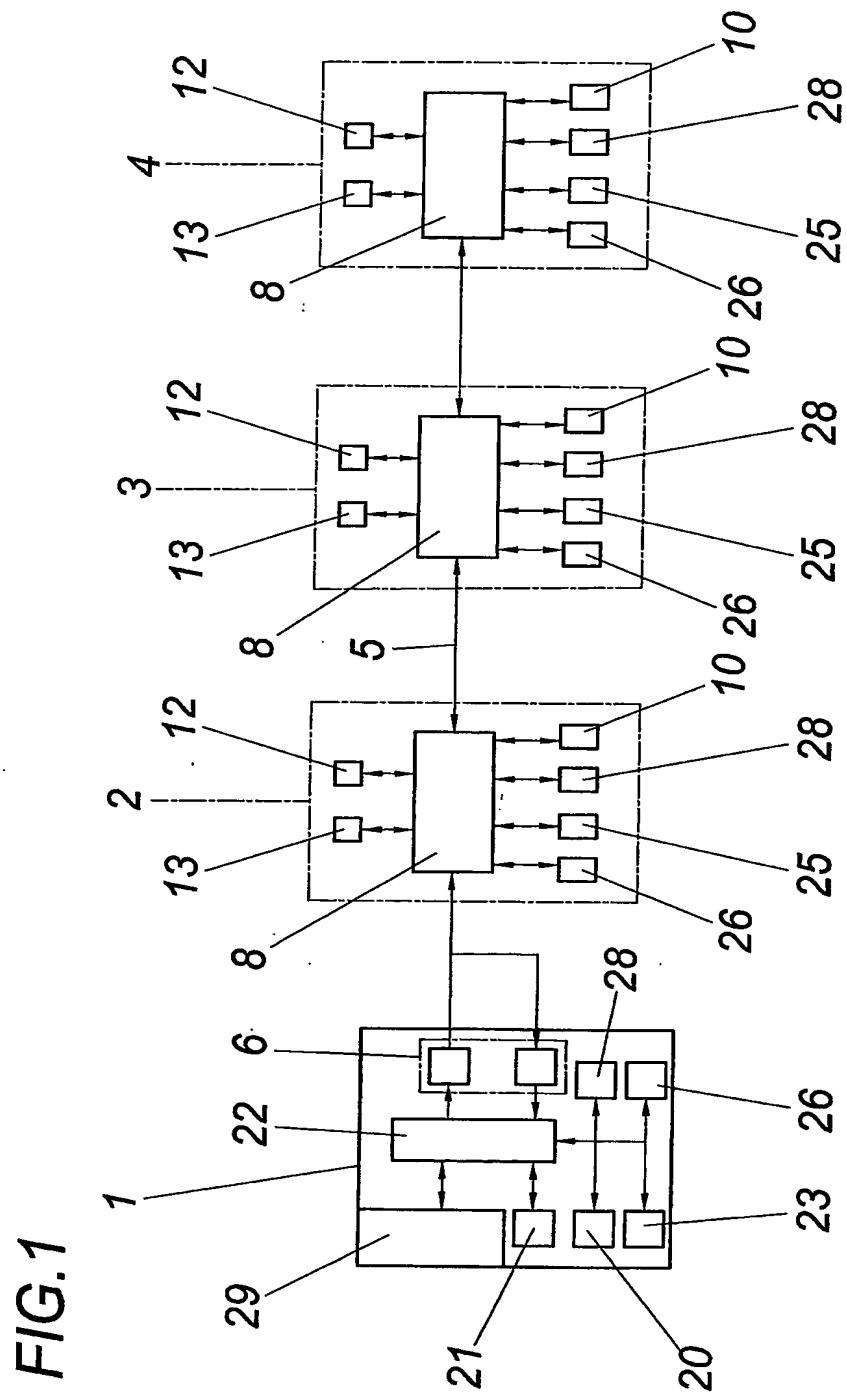
Über eine mit der Recheneinheit 22 verbundene Schnittstelle 29 kann die Anlage zur Datenübertragung beispielsweise mit einer Eingabeeinrichtung verbunden oder auch an einen vom seriellen Bus getrennten Bus angeschlossen werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Anlage zum Übertragen von Daten in einem seriellen Bus mit einem Steuergerät (1), das eine Sende- und Empfangseinheit (6) für zu einem Datenrahmen (19) zusammengefaßte Datenfelder (16, 17, 18) aufweist, und mit Busteilnehmern, (2, 3, 4) die eine Auswerteschaltung (8) zum Ein- und Auslesen von Datenfeldern (15, 14, 11, 16, 17, 18) in Datenrahmen (9, 19) besitzen, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Busteilnehmer (4) am dem Steuergerät (1) gegenüberliegenden Ende des bidirektionalen Busses eine in Abhängigkeit von einem Steuersignal (7) des Steuergeräts (1) ansteuerbare Sendeeinrichtung (10) für einen die von den Busteilnehmern (2, 3, 4) einzulesenden Datenfelder (15, 14, 11) aufnehmenden Datenrahmen (9) aufweist und daß die Auswerteschaltung (8) der übrigen Busteilnehmer (2, 3) Steuerstufen (12) zur Erweiterung des vom endseitigen Busteilnehmer (4) gesendeten Datenrahmens (9) um die jeweils in den Datenrahmen (9) einzulesenden Datenfelder (15, 14) bildet.
2. Anlage nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das jeder Busteilnehmer (2, 3, 4) eine Sendeeinrichtung (10) für einen Datenrahmen (9, 9a) zur Aufnahme der eigenen und vorzugsweise der Datenfelder der vorgeordneten Busteilnehmer aufweist.
3. Anlage nach Anspruch 2 oder 3 mit einer Initialisierungseinrichtung des Steuergeräts zum Erkennen der Reihenfolge der an das Steuergerät angeschlossenen Busteilnehmer und zum Auslesen von Erkennungsdaten aus den jeweiligen Busteilnehmern, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (1) einen mit der Initialisierungseinrichtung (20) verbundenen Speicher (21) für die Größen der ein- und auszulesenden Datenfelder (15, 14, 11, 16, 17, 18) der jeweiligen Busteilnehmer (2, 3, 4) aufweist.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät einen Adressenspeicher (23) für die Adressen (24) der Busteilnehmer (2, 3, 4) aufweist und daß jeder Busteilnehmer (2, 3, 4) je eine Erken-

nungsschaltung (25) zum Ansteuern der Auswerteschaltung (8) einerseits zum Auslesen des an den Busteilnehmer adressierten Datenfeldes im Datenrahmen (19a) und andererseits zum Erweitern des Datenrahmens (9a) um das jeweils einzulesende Datenfeld.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (1) und die Busteilnehmern (2, 3, 4) je eine Kodiereinrichtung (26) zum Erstellen von Prüfungsdaten (27) aus Datenrahmen (9, 19, 9a, 19a) besitzen und daß das Steuergerät (1) und die Busteilnehmer (2, 3, 4) je eine Überprüfungseinrichtung (28) für mit den Datenrahmen (9, 19, 9a, 19a) empfangene Prüfungsdaten (27) aufweisen.



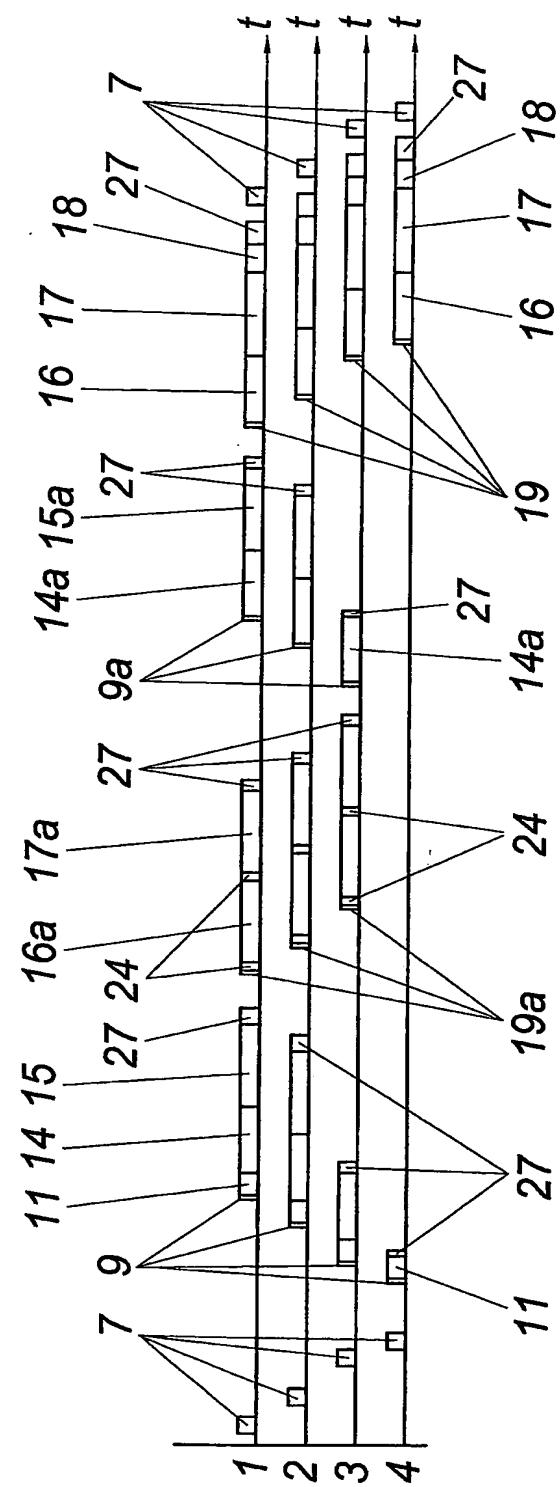


FIG.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT 03/00001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L12/417

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04L G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 393 293 A (IBM) 24 October 1990 (1990-10-24) column 5, line 4 -column 6, line 35; figures 1B, 2, 3 column 14, line 58 -column 15, line 12 column 21, line 29 - line 46	1-4
Y	column 1, line 48 -column 8, line 16	5
X	EP 0 784 393 A (FREQUENTIS NACHRICHTENTECHNIK) 16 July 1997 (1997-07-16)	1, 2
Y	column 1, line 48 -column 8, line 16	3-5
Y	EP 0 123 371 A (BRITISH TELECOMM) 31 October 1984 (1984-10-31) page 3, line 32 -page 5, line 35 page 11, line 12 - line 29	3, 4
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 April 2003	09/05/2003
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Köppel, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT 03/00001

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 94 06080 A (FAULT TOLERANT SYSTEMS ;KOPETZ HERMANN (AT)) 17 March 1994 (1994-03-17) page 4, line 35 -page 5, line 4 -----	5
A	DE 197 42 716 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO) 22 April 1999 (1999-04-22) cited in the application column 6, line 32 -column 7, line 58 -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/AT 03/00001

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0393293	A 24-10-1990	EP 0393293 A1 DE 68920028 D1 DE 68920028 T2 JP 1980294 C JP 2296431 A JP 7016200 B		24-10-1990 26-01-1995 06-07-1995 17-10-1995 07-12-1990 22-02-1995
EP 0784393	A 16-07-1997	AT 4296 A EP 0784393 A2 US 5974056 A		15-12-2002 16-07-1997 26-10-1999
EP 0123371	A 31-10-1984	AU 565877 B2 AU 2385184 A CA 1209713 A1 DE 3473948 D1 DK 39384 A ,B, EP 0123371 A1 ES 8500533 A1 FI 840290 A ,B, JP 59172058 A NO 840314 A ,B, NZ 206951 A PT 78018 A ,B ZA 8400608 A		01-10-1987 02-08-1984 12-08-1986 13-10-1988 28-07-1984 31-10-1984 01-01-1985 28-07-1984 28-09-1984 30-07-1984 27-11-1987 01-02-1984 27-03-1985
WO 9406080	A 17-03-1994	WO 9406080 A1 AT 146612 T DE 59304836 D1 EP 0658257 A1 ES 2096320 T3 JP 8500922 T JP 3268456 B2		17-03-1994 15-01-1997 30-01-1997 21-06-1995 01-03-1997 30-01-1996 25-03-2002
DE 19742716	A 22-04-1999	DE 19742716 A1 DE 29724603 U1 EP 0905594 A1 US 2002040252 A1 US 6347252 B1		22-04-1999 16-05-2002 31-03-1999 04-04-2002 12-02-2002

INTERNATIONAHLER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT 03/00001

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H04L12/417			
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK			
B. RECHERCHIERTE GEBiete Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H04L G06F			
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen			
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal			
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN			
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der In Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	
X	EP 0 393 293 A (IBM) 24. Oktober 1990 (1990-10-24) Spalte 5, Zeile 4 - Spalte 6, Zeile 35; Abbildungen 1B,2,3 Spalte 14, Zeile 58 - Spalte 15, Zeile 12 Spalte 21, Zeile 29 - Zeile 46	1-4	
Y		5	
X	EP 0 784 393 A (FREQUENTIS NACHRICHTENTECHNIK) 16. Juli 1997 (1997-07-16) Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 8, Zeile 16	1,2	
Y		3-5	
X	EP 0 123 371 A (BRITISH TELECOMM) 31. Oktober 1984 (1984-10-31) Seite 3, Zeile 32 - Seite 5, Zeile 35 Seite 11, Zeile 12 - Zeile 29	3,4	
	-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderem bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche		Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts	
15. April 2003		09/05/2003	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Köppel, M	